

GAS INSULATED DISCONNECTOR, AND EARTH DEVICE OF GAS INSULATED DISCONNECTOR

Patent Number: JP9200915
Publication date: 1997-07-31
Inventor(s): YOSHIDA TETSUO;; MIYAGAWA MASARU;; SAKAGUCHI
OSAMU;; MASAKI NOBUO
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested
Patent: ☐ JP9200915
Application
Number: JP19960004460 19960116
Priority Number
(s):
IPC Classification: H02B13/02
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To lighten the electric field of an electrode and scale down the whole shape by having a pair of insulating layers Which have apertures in interpole direction in opposition to the mounting plate of a box, a conductive layer provided inside the insulating layer, and an electrode accommodated in the space part made between the insulating layers.

SOLUTION: On the side of a fixed electrode, the earth side is fixed to an insulating cylinder 16 being roughly tubular and having an aperture on the side of a main circuit. The earth side is fixed by bolt 23b to the buried electrode 22b buried in the insulating tube 16 through the spacer 25 fixed to a mounting board 24. An aperture 16a is provided on the earth side of the insulating tube 16. For the main circuit side of the insulating tube 16, the sections of an electrode 21b on fixation side and a contact 20a are open. In short, the insulating layers 31 are constituted in two sheets in parallel. What is more, with the outer and inner radii of curvature of the end of the insulating layer 31 of the insulating tube 16 as R2 and R1 ($R1 < R2$), a conductive layer 32 is made as far as a curve 33 at the inner face.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-200915

(43) 公開日 平成9年(1997)7月31日

(51) Int.Cl.⁴

H 0 2 B 13/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 2 B 13/04

技術表示箇所

H

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-4460

(22) 出願日 平成8年(1996)1月16日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 吉田 哲雄

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 宮川 勝

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(72) 発明者 阪口 修

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内

(74) 代理人 弁理士 外川 英明

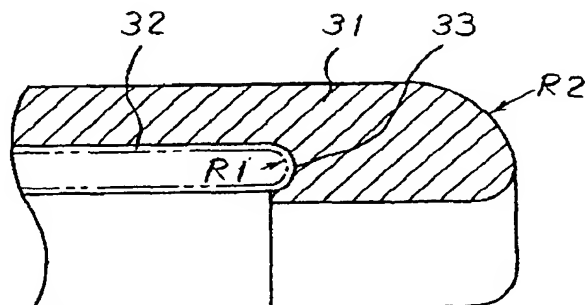
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス絶縁断路器、ガス絶縁断路器の接地装置

(57) 【要約】

【課題】 電極部の電界緩和を図ることにより、全体形状を縮小することができるガス絶縁断路器を得る。

【解決手段】 電極部が取付けられる絶縁筒に絶縁層31を形成させ、その内側には導電層32を形成する。接地用電極は、この絶縁筒内部を動作する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 箱体の取付板に対向して取り付けられ極間方向に開口部を持たせた一対の絶縁層と、この絶縁層の内側にそれぞれ設けられた導電層と、前記絶縁層の間に形成された空間部に収納された電極部とを有するガス絶縁断路器。

【請求項2】 前記絶縁層の内側に設けた導電層の端部に湾曲部を形成させ、この湾曲部の曲率が終わる領域までの内面にも導電層を設けたことを特徴とする請求項1記載のガス絶縁断路器。

【請求項3】 前記絶縁層の絶縁ガスと接する部分の曲率半径 R_2 は、前記導電層の湾曲部の曲率半径 R_1 より大きいことを特徴とする請求項2記載のガス絶縁断路器。

【請求項4】 前記曲率半径の比 R_2/R_1 を5以上としたことを特徴とする請求項3記載のガス絶縁断路器。

【請求項5】 前記絶縁層の内側に抵抗層または半導電層のいずれか一方を設け、これらの層の端部に湾曲部を形成させ、この湾曲部の曲率が終わるまでの領域の内面にも抵抗層または半導電層のいずれか一方を設けたことを特徴とする請求項1記載のガス絶縁断路器。

【請求項6】 離列し対向させて設けられた一対の電極と、これら電極のうちのいずれか一方に固定された他方の電極に接離自在の可動接触子と、この可動接触子に連結され前記可動接触子を回転運動させて電極間を接離する絶縁棒と、この絶縁棒に連結され開極時に極間の中央部に突出する操作棒と、主回路電極と接地までの絶縁層の中央部に設けられた開口穴と、この開口穴に接地方向から貫通させた接触子棒とを有し、前記操作棒と接触子棒の移動方向は、同一方向で且つ直線移動であることを特徴とするガス絶縁断路器。

【請求項7】 離列し対向させて設けられた一対の電極と、これら電極のうちのいずれか一方に固定された他方の電極に接離自在の可動接触子と、この可動接触子に連結され前記可動接触子を回転運動させて電極間を接離する絶縁棒と、この絶縁棒に連結され開極時に極間の中央部に突出する操作棒とを有し、前記操作棒が接地電位であることを特徴とするガス絶縁断路器。

【請求項8】 電源側及び負荷側に設けられ、主回路電極と接地までの絶縁層の中央部に設けられた開口穴と、これら開口穴に接地方向から貫通させた接触子棒とを有し、電源側及び負荷側の接触子棒の移動方向は、同一方向で且つ直線移動であることを特徴とするガス絶縁断路器の接地装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ガス絶縁断路器及びガス絶縁断路器の接地装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 代表的なガス絶縁スイッチギヤの構成図

を図6に示す。同図において、外周を軟鋼板で気密に囲まれた箱体1の内部は、図示左方の前面寄りに縦に設けられた隔壁2で前方の遮断器室1aと後方の母線室1bに仕切られ、各室1a、1bには六フッ化硫黄ガス（以下、絶縁ガスと略す）がほぼ大気圧のガス圧力で封入され密封されている。

【0003】 このうち、遮断器室1aの内部には真空インタラプタ3aを装着した遮断器3が収納され、隔壁2の図示しない貫通穴に取り付けられた絶縁スペーサ9に遮断器3が連結されている。この絶縁スペーサ9は、上下で同様な構造である。

【0004】 また、母線室1bの天井部には断路器4Aが取り付けられ、一方の端子が接続導体8を介して上側の絶縁スペーサ9に接続され、他方の端子が接続導体8を介して後方のがいし6に固定された母線5に接続されている。この母線5により、隣接盤との相互接続がされている。

【0005】 一方、母線室1bの底部には、断路器4Aと同形の断路器4Bが取り付けられ、一方の端子が接続導体8を介して下側の絶縁スペーサ9に接続され、他方の端子が接続導体8を介して、底板の後方に縦に取り付けられたケーブルヘッド7の上部端子に接続されている。なお、このケーブルヘッド7に接続されたケーブル7aにより受電されている。

【0006】 ここで、同形状の断路器4A、4Bの一方を図5に示す。箱体1に取り付けられたベース板10には可動側と固定側の支持がいし11a、11bが固定され、支持がいし11a、11bには各々次のような電極が固定されている。すなわち、電極には金属シールド12a、12bが取り付けられており、所定の耐電圧特性を有するようになっている。ここで、長い方の金属シールド12aには操作板13が取り付けられ、可動接触導体14の水平移動により開閉を行ってゐる。なお、接触板14、15は、金属シールド12a、12b内に設けられた接点とて開閉を行う接地開閉器の電極である。これら断路器と接地開閉器の操作は、図示しない箱体1の外部に設けた操作機構部で行われている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 これらの構成において、断路器4A（または、4B）の電極など絶縁ガス中で用いられるものは、例えば特開昭60-128807に開示されているとおり、丸みを持たせた金属製のシールドで構成されている。これは、丸みを持たせることにより電界強度が抑制されるためである。つまり、電極の曲率半径が大きい程、電界強度が低下して耐電圧特性が向上する。特に、絶縁ガスの破壊電圧は、電界強度に依存するので、この電界強度の抑制が耐電圧特性の向上につながる。

【0008】 しかし、電極の曲率半径を大きくしていくと、それに伴って電界強度が低下するが、電極自体が大

形化してしまう。従って、電極と対地間および電極相互間、即ち相間のガスギャップが狭くなる。このため、耐電圧特性が逆に低下することになる。

【0009】更に、電極が大形化になると、接続される接続導体などの配置を電極と接触させないよう迂回させなくてはならない。これにより、各電気機器の配置が制限され、全体形状が大形化する。これは、最近の趨勢である縮小化に逆行するものである。

【0010】本発明の目的は、電極部に電界緩和手段を設けて全体形状の縮小化を図ったガス絶縁断路器を提供することにある。また、電極が移動するための空間を最小限として全体形状の縮小化を図ったガス絶縁断路器及びガス絶縁断路器の接地装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために請求項1記載のガス絶縁断路器は、箱体の取付板に対向して取り付けられ極間方向に開口部を持たせた一对の絶縁層と、この絶縁層の内側にそれぞれ設けられた導電層と、前記絶縁層の間に形成された空間部に収納された電極部とを有することを要旨とする。

【0012】このような構成において、対向する一对の絶縁層の導電層を設けて両者を同電位とすることにより、電極部の電界緩和が図れる。また、絶縁層が絶縁ガスと接する外側は、ガス側での最大電界強度を持つ部分であるが、絶縁層の誘電率の影響により電界強度が抑制され、更に電極と同電位である導電層からの電子放出が抑制され、同形状の金属シールドに比べて破壊電圧が向上する。

【0013】ここで、導電層の端部となる絶縁層は、内側に向かうような湾曲部を設けて導電層を形成させるようにすれば、導電層端部の電界緩和を図れ、絶縁層の曲率半径を湾曲部の曲率半径より大きくするようにすれば、更なる電界緩和を図れるので、破壊電圧が向上する。

【0014】また、請求項6記載のガス絶縁断路器は、離列し対向させて設けられた一对の電極と、これら電極のうちのいずれか一方に固定された他方の電極に接離自在の可動接触子と、可動接触子に連結され前記可動接触子を回転運動させて電極間を接離する絶縁棒と、絶縁棒に連結され開極時に極間の中央部に突出する操作棒と、主回路電極と接地までの絶縁層の中央部に設けられた開口穴と、開口穴に接地方向から貫通させた接触子棒とを有し、操作棒と接触子棒の移動方向は、同一方向で且つ直線移動であることを要旨とするこのような構成において、電極間を接離する絶縁棒を操作する操作棒と、接地するための接触子棒の移動方向を同一方向で且つ直線移動としたので、操作棒と接触子棒の配置関係を最小にすることができる。

【0015】また、請求項8記載のガス絶縁断路器の接地装置は、電源側及び負荷側に設けられ、主回路電極と

接地までの絶縁層の中央部に設けられた開口穴と、開口穴に接地方向から貫通させた接触子棒とを有し、電源側及び負荷側の接触子棒の移動方向は、同一方向で且つ直線移動であることを要旨とする。

【0016】このような構成において、接地するための接触子棒は、絶縁層の開口部を直線的に移動するようにしたので、接触子棒が移動するための空間を最小にすることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例を示すガス絶縁スイッチギヤの断路器の断面図である。同図において、固定電極側では、接地側が略円筒状の中空であって、主回路側に開口部を持った絶縁筒16に固定され、接地側にはスペーサ17aに固定され、接触子17bを貫通した接地用電極18が設けられている。また、主回路側には、接地用電極18が接触する接触子17c、外部導体19aを接続する接触子20a、接触子20を固定する電極21a、更に電極21aと一体になった固定側電極21bが取り付けられている。なお、固定側電極21bなどは、絶縁筒16のほぼ中間部に埋め込まれた埋め込み電極22aにボルト23aで固定されている。

【0018】また、接地側は、取り付け板24に固定されたスペーサ25を介して絶縁筒16に埋め込まれた埋め込み電極22bにボルト23bで固定されている。26は操作機構部であり、27は気密を保つガスシール部である。なお、絶縁筒16の接地側には、開口部16aが設けられている。

【0019】また、絶縁筒16の主回路側は、固定側電極21bや接触子20aの部分が開口されている。つまり、2枚に絶縁層が略平行して構成されている形状である。可動側電極は、固定側電極と同様の構成であるが、可動電極28を固定電極21bにボルト23cで可動できる状態で固定している。可動電極28のほぼ中間部には、絶縁棒29が操作棒30に連結されており、操作機構部26とでは接地用電極18と同様なガスシール部27を設けている。

【0020】また、固定電極21cには、接触子20aと対向するように同様の接触子20bが取り付けられ、外部導体19bが接地されている。これらの固定側電極と可動側電極は離隔され、略平行に配置されている。

【0021】このような構成において、接地用電極18の水平移動により主回路の接地ができる。また、同様に操作棒30の水平移動により可動電極28が円運動して、断路器の開閉動作が行われる。つまり、接地用電極18と操作棒30の運動は、いずれも同一方向である。

【0022】ここで、絶縁筒16端部の要部拡大図を図2に示す。絶縁層31の端部の外側は曲率半径 R_2 とし、内側は曲率半径 R_1 として、内面には例えば導電塗料を塗布した導電層32を湾曲部33まで形成させている。ここで、これらの曲率半径は、 $R_1 < R_2$ としている。つまり、絶縁層31の方の曲率半径を大きくしている。これら

の構成は、可動側電極と固定側電極で同様である。

【0023】また、断路器が開極したときの断面図を図3に示す。操作棒30が紙面右方向に移動して、絶縁棒29に接結された可動電極28が可動電極側の絶縁筒16に収納される。この状態は断路器の開極であり、接地電位である操作棒30が断路器の極間に位置する。この場合、可動電極28は、絶縁筒16と絶縁筒16の内面に設けられた導電層32で電界緩和が行われている。

【0024】このような構成において、内面に導電層32を設けた絶縁筒16と、絶縁筒16と同形状の金属電極を用いて、本発明者らが求めたインパルスフラッシュオーバー電圧特性を図4に示す。ここで、絶縁筒16の曲率半径 R_2 は15mm、湾曲部の曲率半径 R_1 は4mmとし、 R_2 と R_1 の比をほぼ4倍にしている。この比は大きくなるほど絶縁層31先端の電界強度が低下する。

【0025】図4より、絶縁筒16の特性(イ)は、同形状の金属電極の特性(ロ)と比べて約50%向上することが分かる。これは、電界解析による計算値と実測値で同様の傾向である。

【0026】このように、フラッシュオーバー電圧が上昇する要因として、絶縁層31の比誘電率が絶縁ガスの比誘電率約1と比べて大きいこと、電界強度が抑制されたことが挙げられる。なお、絶縁層31の比誘電率は約5としている。また、絶縁層31により電極からの電子放出が抑制され、絶縁破壊のための初期電子の形成が遅れたことなどがある。

【0027】これらのことから、絶縁層31と湾曲部33の曲率半径の比 R_2/R_1 を大きくすると、電界強度が更に低下するのでフラッシュオーバー電圧の向上が望める。つまり、絶縁層31の周囲のスペースに余裕がある場合には、 R_2 を大きくして絶縁層31自体を大きくすれば大幅な電界強度の抑制が図れる。ここでは、 R_2/R_1 は5以上が好ましいと考えられる。

【0028】以上のことから、絶縁層31の大きさを適切に選び、電界強度の抑制を行うことにより、断路器の小形化が図れる。更に、断路器が小形化すれば、導体配置などに自由度が増して全体形状の小形化が図れる。

【0029】また、接地用電極18と操作棒30の運動が同一方向の直線運動であるので、両者の配置関係を最小にすることができ、断路器の小形化が図れる。また、絶縁筒16の接地側に筒状の開口部を設け、接地のための電極18を貫通させているので、接地装置としての小形化が図れる。つまり、接地用電極18は絶縁筒16の中を直線的に移動するので、接地用電極18が移動するための空間が最小範囲となる。従って、ガス絶縁断路器の接地装置として、絶縁ガス中での全体形状の小形化を図ることができる。

【0030】一方、断路器の開極した場合、絶縁棒29に連結された接地電位の操作棒30が極間のほぼ中央に位置するようにしたこと、万が一予期せぬ過電圧が侵入

して絶縁破壊が生じたときには極間で破壊せず、操作棒30の対地間の破壊となる。つまり、極間の破壊では負荷回路への過電圧の侵入となるが、対地間では過電圧が抑制されることになる。更に、極間>対地間の絶縁耐力比となるので、絶縁協調を図ることができる。

【0031】なお、他の実施例として、絶縁層31の内側に塗布する導電層32の代わりに、例えばカーボンが混入された抵抗塗料の抵抗層やアンチモンなどを混入させた半導電層を形成させれば、絶縁層の表面抵抗率より小さい抵抗となり電界緩和の効果がある。また、断路器の開極時に発生するアークが抵抗層などに拡散した場合には、アーク電流が絞られるので絶縁層の損傷を抑えることができる。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、箱体の取付板に対向して取り付けられ極間方向に開口部を持たせた一对の絶縁層と、この絶縁層の内側にそれぞれ設けられた導電層と、前記絶縁層の間に形成された空間部に収納された電極部とを有するので、電極部の電界緩和が図れ、全体形状の縮小化を図ることができる。

【0033】また、離列し対向させて設けられた一对の電極と、これら電極のうちのいずれか一方に固定された他方の電極に接離自在の可動接触子と、可動接触子に連結され前記可動接触子を回転運動させて電極間を接離する絶縁棒と、絶縁棒に連結され開極時に極間の中央部に突出する操作棒と、主回路電極と接地までの絶縁層の中央部に設けられた開口穴と、開口穴に接地方向から貫通させた接触子棒とを有し、操作棒と接触子棒の移動方向は同一方向で且つ直線移動となるようにしたので、操作棒と接触子棒の配置関係を最小にすることができ、全体形状の縮小化を図ることができる。

【0034】また、電源側及び負荷側に設けられ、主回路電極と接地までの絶縁層の中央部に設けられた開口穴と、開口穴に接地方向から貫通させた接触子棒とを有し、電源側及び負荷側の接触子棒の移動方向は同一方向で且つ直線移動となるようにしたので、接触子棒が移動するための空間を最小にすることができ、全体形状の縮小化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すガス絶縁断路器の全体構成を示す断面図。

【図2】【図1】の絶縁筒16の要部拡大断面図。

【図3】【図1】のガス絶縁断路器の開極状態を示す断面図。

【図4】ガス圧力とインパルスフラッシュオーバー電圧の関係を示す特性図。

【図5】従来のガス絶縁断路器の側面図。

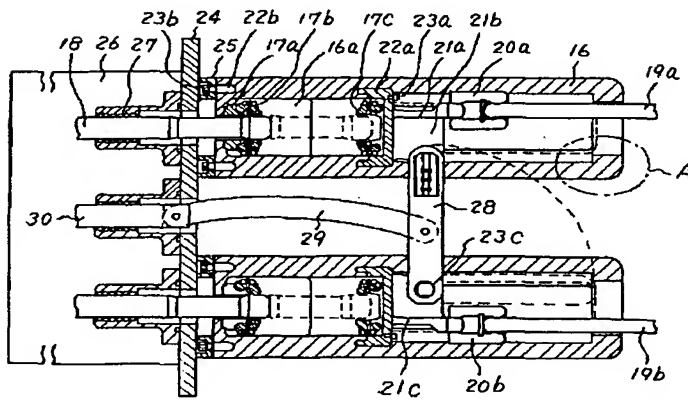
【図6】代表的なガス絶縁スイッチギヤの構成図。

【符号の説明】

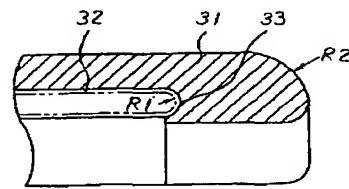
16…絶縁筒、17、20…接触子、18…接地用電極、21…固

定側電極、28…可動電極、29…絶縁棒、30…操作棒、31…絶縁層、32…導電層。

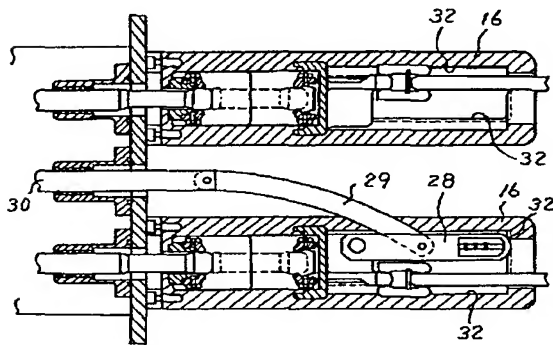
【図1】



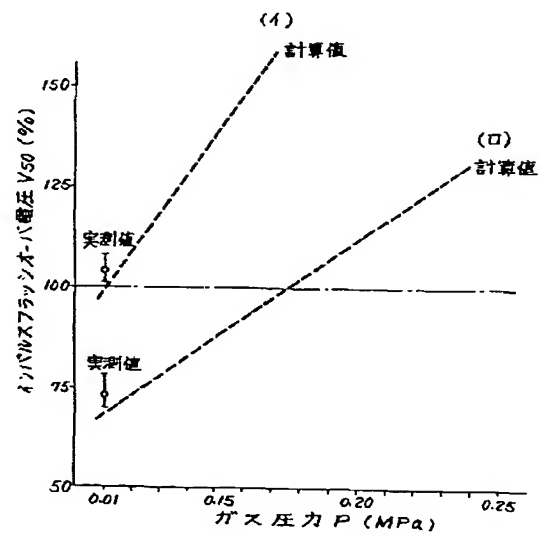
【図2】



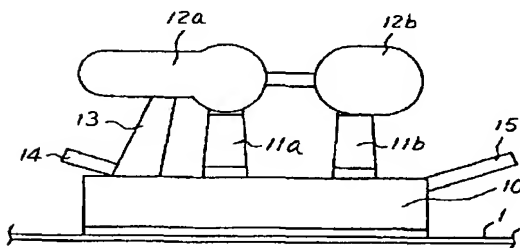
【図3】



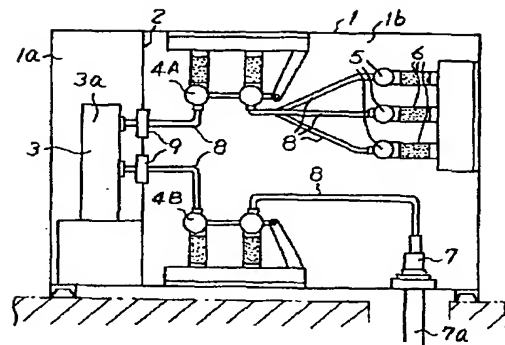
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 正木 信男
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝
府中工場内